

⑯ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑯ Offenlegungsschrift  
⑯ DE 40 25 114 A 1

⑯ Int. Cl. 5:  
F 04 B 43/06  
F 04 B 13/00

DE 40 25 114 A 1

⑯ Aktenzeichen: P 40 25 114.4  
⑯ Anmeldetag: 8. 8. 90  
⑯ Offenlegungstag: 13. 2. 92

⑯ Anmelder:  
ProMinent Dosiertechnik GmbH, 6900 Heidelberg,  
DE

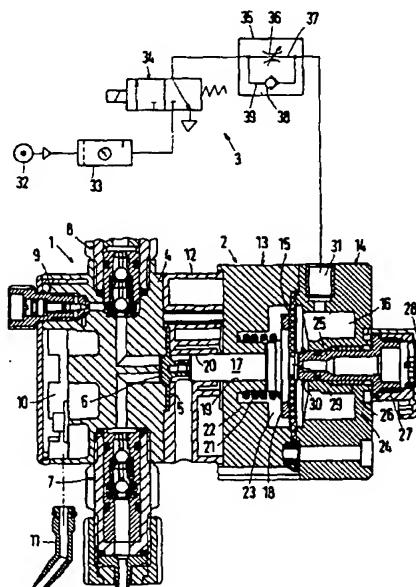
⑯ Vertreter:  
Knoblauch, U., Dipl.-Ing. Dr.-Ing.; Knoblauch, A.,  
Dipl.-Ing. Dr.-Ing., Pat.-Anwälte, 6000 Frankfurt

⑯ Erfinder:  
Grimm, Manfred, 6803 Edingen-Neckarhausen, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑯ Membran-Dosierpumpe

⑯ Eine Membran-Dosierpumpe hat eine durch eine Membran (5) abgeschlossene Pumpkammer (6), die über ein Saugventil (7) mit der Saugseite und über ein Druckventil (8) mit der Druckseite verbindbar ist. Durch einen Antriebsteil (2) ist die Membran (5) in der einen und in der anderen Richtung auslenkbar. Zur Erzielung einer über einen weiten Bereich vom Gegendruck unabhängigen Förderleistung der Pumpe enthält der Antriebsteil (2) eine Druckkammer (16), die an einen aus einer Druckquelle (32) über ein mit der gewünschten Pumpfrequenz betätigbares Wegeventil (34) gespeisten Fluidkreis mit einem Hinlaufzweig (37) und einem Rücklaufzweig (39) angeschlossen ist, wobei in dem Fluidkreis ein Drosselventil (36) und ein Rückschlagventil (38) angeordnet sind, und zwar das eine Ventil (36; 38) im Hin- und das andere (38; 36) im Rücklaufzweig (37; 39). Die Membran (5) ist dabei in Abhängigkeit von dem in der Druckkammer (16) herrschenden Druck in der einen oder anderen Richtung bewegbar.



DE 40 25 114 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Membran-Dosierpumpe mit einer durch eine Membran abgeschlossenen Pumpkammer, die über ein Saugventil mit der Saugseite und über ein Druckventil mit der Druckseite verbindbar ist, und mit einem Antriebsteil, durch den die Membran in der einen und in der anderen Richtung auslenkbar ist.

Bei einer bekannten Membran-Dosierpumpe dieser Art (DE-PS 28 03 470) enthält der Antriebsteil einen Hubmagneten, dessen Anker über eine Stange mit der Membran verbunden ist. Ferner sind gattungsgemäße Membran-Dosierpumpen bekannt, bei denen der Antriebsteil einen mit der Membran starr verbundenen, gegen die Kraft einer Rückstellfeder pneumatisch verschiebbaren Kolben oder seinerseits eine zweite Membran (DE-GM 88 06 427) aufweist, die pneumatisch gegen eine Federkraft wirkt und entweder starr mit der ersten Membran verbunden ist oder über eine Flüssigkeit auf die erste Membran wirkt. In allen Fällen kann in Abhängigkeit von der Höhe des Gegendrucks, gegen den die Dosierpumpe arbeitet, ein mehr oder weniger starkes Überfordern über einen eingestellten Wert hinaus auftreten, wobei bei niedrigem Gegendruck mehr Dosierflüssigkeit gefördert wird als bei hohem Gegendruck, und/oder während des Saughubs eine zu starke Saugkraft auf die Dosierflüssigkeit ausgeübt wird, so daß sie einem plötzlich ansteigenden Unterdruck ausgesetzt wird, der zu einem Ausgasen oder "Aufreißen" der Dosierflüssigkeit führt. Die Dosier- oder Förderleistung der Dosierpumpe ist daher stark vom Gegendruck abhängig.

Der Erfundung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Membran-Dosierpumpe der gattungsgemäßen Art anzugeben, bei der die Förderleistung über einen größeren Gegendruckbereich weitgehend konstant bleibt.

Erfundungsgemäß ist diese Aufgabe dadurch gelöst, daß der Antriebsteil eine Druckkammer aufweist, die an einen aus einer Druckquelle über ein mit der gewünschten Pumpfrequenz betätigbares Wegeventil gespeisten Fluidkreis mit einem Hinlaufzweig und einem Rücklaufzweig angeschlossen ist, daß in dem Fluidkreis ein Drosselventil und ein Rückschlagventil angeordnet sind, und zwar das eine Ventil im Hin- und das andere im Rücklaufzweig, und daß die Membran in Abhängigkeit von dem in der Druckkammer herrschenden Druck in der einen oder anderen Richtung bewegbar ist.

Bei dieser Lösung wird die Bewegung der Membran in der einen oder anderen Richtung verlangsamt, so daß ein zu steiler Anstieg des Arbeitsdrucks oder des Saugdrucks der Membran-Dosierpumpe und damit ein Überfordern aufgrund einer durch Massenträgheit verursachten Weiterströmung der Dosierflüssigkeit oder ein Ausgasen oder Aufreißen der Dosierflüssigkeit während des Saughubs vermieden und damit eine bessere Konstanz der Dosierleistung bzw. Förderleistung der Membran-Dosierpumpe über einen größeren Gegendruckbereich gewährleistet ist.

Vorzugsweise ist dafür gesorgt, daß die Druckkammer durch eine Membran abgeschlossen ist, deren Bewegung über einen Stöbel auf die Pumpkammer-Membran übertragbar ist. Eine solche zweite Membran im Antriebsteil hat eine verhältnismäßig geringe Masse und dementsprechend geringe Massenträgheit, die ebenfalls dazu beiträgt, ein Überfordern oder Aufreißen der Dosierflüssigkeit zu vermeiden.

Die Druckkammer-Membran kann durch den Druck in der Druckkammer gegen die Kraft einer Rückstellfeder

der auslenkbar sein. Die Rückstellung der Druckkammer-Membran kann dann auf einfache Weise allein durch die Rückstellfeder bewirkt werden.

Noch günstiger ist es, wenn dafür gesorgt ist, daß die Druckkammer-Membran eine weitere Druckkammer begrenzt, die an einen weiteren aus der Druckquelle über das als Umschaltventil ausgebildete Wegeventil gespeisten Fluidkreis mit einem Hinlaufzweig und einem Rücklaufzweig angeschlossen ist, daß der Stöbel abgedichtet durch die die Pumpkammer-Membran zu gekehrte Druckkammerwand hindurchgeführt ist und daß in dem weiteren Fluidkreis ein weiteres Drosselventil und ein weiteres Rückschlagventil angeordnet sind, und zwar das eine weitere Ventil im weiteren Hinlaufzweig und das andere weitere Ventil im weiteren Rücklaufzweig. Auf diese Weise entfällt eine Rückstellfeder. Sodann kann in Abhängigkeit von der Anordnung der Drossel- und Rückschlagventile im Hin- oder Rücklaufzweig die Bewegung der Druckkammer-Membran in der einen oder anderen Richtung verlangsamt werden.

Vorzugsweise ist jedoch dafür gesorgt, daß jedes Drosselventil im jeweiligen Rücklaufzweig angeordnet ist. Auf diese Weise ist sichergestellt, daß sich der Druck in der jeweils nicht mit Druckfluid beaufschlagten Druckkammer nicht schlagartig, sondern langsam über das jeweilige Drosselventil abbauen kann, so daß auch die Pumpkammer-Membran weder in der einen noch in der anderen Richtung schlagartig bewegt, also Arbeits- und Saughub der Dosierpumpe ebenfalls nicht schlagartig, sondern nur entsprechend langsam ausgeführt werden können, unabhängig davon, wie hoch der Gegendruck der Dosierpumpe ist. Wäre der Gegendruck sehr niedrig, dann würde ohne die Drosselventile nicht nur der Saug-, sondern auch der Arbeitshub der Pumpkammer-Membran bzw. der Dosierpumpe schlagartig ausgeführt, so daß ein Ausgasen oder Aufreißen der Dosierflüssigkeit während des Saughubs und ein Überfordern während des Arbeitshubs erfolgen würde.

Vorzugsweise ist das oder jedes Drosselventil einstellbar. Auf diese Weise können die Drosselventile auf den jeweils zu erwartenden maximalen Gegendruck der Dosierpumpe eingestellt werden, d. h. so, daß unabhängig davon, wie hoch der Gegendruck augenblicklich ist, praktisch ein dem maximalen Gegendruck entsprechender Druck, gegen den die Druckkammer-Membran bewegt wird, vorgetäuscht wird. Dieser vorgetäuschte Gegendruck ist allerdings nicht ständig vorhanden, weil er auch über das jeweilige Drosselventil abgebaut wird. In jedem Fall ist eine zu hohe Überdosierung auch dann vermieden, wenn der auf die Dosierpumpe wirkende Gegendruck geringer als der zu erwartende maximale Gegendruck ist.

Alternativ kann das oder jedes Drosselventil einen konstant für den jeweiligen Anwendungsfall optimal bemessenen Drosselquerschnitt aufweisen. Ein solches konstruktiv fest bemessenes Drosselventil ist kompakt im Aufbau und weniger aufwendig.

Sodann kann dafür gesorgt sein, daß das oder jedes in einem Hinlaufzweig liegende Drosselventil mit dem bzw. jedem in einem Rücklaufzweig liegenden Rückschlagventil eine in einem Anschlußstutzen des Antriebsteils integrierte Baueinheit bildet. Diese Ausbildung und integrierte Anordnung ergibt einen kompakten Aufbau und vermeidet gleichzeitig eine längere Verbindungsleitung zwischen dem Drosselrückschlagventil und dem Antriebsteil, einschließlich des Volumens einer solchen Verbindungsleitung, das einem genauen Dosierhub ebenfalls abträglich wäre.

Sodann kann das Drosselventil in einem Ventilverschlußglied des Rückschlagventils ausgebildet sein. Dies führt zu einem besonders kompakten Aufbau.

Die Ventile und zugehörigen Steuereinrichtungen können auch in einem Sockel angeordnet sein, der am Gehäuse des Antriebsteils angebracht ist. Dies ergibt einen kompakten Aufbau, der ein einfaches Anschließen der Membran-Dosierpumpe ermöglicht.

Vorzugsweise ist das Gehäuse des Antriebsteils in verschiedenen Drehwinkelstellungen relativ zum Sockel an diesem im Rastsitz ansteckbar. Der Dosierpumpen- und Antriebsteil läßt sich auf diese Weise entsprechend den räumlichen Gegebenheiten auf einfache Weise so installieren, daß der vorhandene Einbauraum optimal ausgenutzt wird.

Der Sockel kann einen Anschluß für die Druckquelle aufweisen. Gegebenenfalls können verschiedene Ausführungen von Dosierpumpen- und Antriebsteilen am Sockel angebracht werden, ohne die Verbindung zur Druckquelle zu lösen.

Sodann kann dafür gesorgt sein, daß der Sockel einen ersten Anschluß für ein zu einem Niveauführer in einem Dosierflüssigkeitsbehälter führendes Kabel und einen mit dem ersten Anschluß über eine Signalleitung verbundenen zweiten Anschluß für ein zu einer entfernt angeordneten Auswerteeinrichtung führendes Kabel aufweist. Die Membran-Dosierpumpe läßt sich auf diese Weise fertig montiert als eine Baueinheit transportieren, einschließlich eines Kabels, das am Installationsort vom Niveauführer zur Auswerteeinrichtung führt, die die Dosierpumpe bei zu niedrigem Dosierflüssigkeitsstand abschaltet. Das Kabel kann aber auch erst am Installationsort am Sockel angeschlossen werden.

Die Erfindung und ihre Weiterbildungen werden nachstehend anhand der Zeichnungen bevorzugter Ausführungsbeispiele näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Membran-Dosierpumpe mit einem Teil der zugehörigen Steuereinrichtung, teilweise im Schnitt,

Fig. 2 ein zweites Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Membran-Dosierpumpe mit einem Teil der zugehörigen Steuereinrichtung, teilweise im Schnitt,

Fig. 3 ein Diagramm der Abhängigkeit der Dosierleistung erfunderungsgemäßer Membran-Dosierpumpen und einer Membran-Dosierpumpe mit einem Kolben im Antriebsteil,

Fig. 4, 5 und 6 verschiedene Ansichten einer erfindungsgemäßen Membran-Dosierpumpe mit Sockel,

Fig. 7 eine Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Membran-Dosierpumpe mit einem etwas abgewandelten Sockel,

Fig. 8 eine weitere erfindungsgemäße Membran-Dosierpumpe mit einem weiter abgewandelten Sockel,

Fig. 9 einen Teil eines Querschnitts längs der Linie IX-IX der Fig. 10 durch eine erfindungsgemäße Membran-Dosierpumpe mit Sockel,

Fig. 10 eine Draufsicht auf den Sockel nach Fig. 9,

Fig. 11 einen Teil eines Querschnitts eines etwas gegenüber dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 abgewandelten Ausführungsbeispiels mit integriertem Drosselrückschlagventil in der Öffnungslage des Rückschlagventils und

Fig. 12 den gleichen Teil, der in Fig. 11 dargestellt ist, jedoch in der Schließlage des Rückschlagventils.

Die Membran-Dosierpumpe nach Fig. 1 besteht aus einem Dosierpumpenkopf 1, einem Antriebsteil 2 und einem Steuerteil 3.

Der Dosierpumpenkopf 1 hat in einem Gehäuse 4

eine durch eine Membran 5 abgeschlossene Pumpkammer 6, die einerseits über ein Saugventil 7, bestehend aus zwei hintereinander angeordneten Rückschlagventilen, mit einem Behälter für Dosierflüssigkeit und andererseits über ein Druckventil 8, das ebenfalls aus zwei hintereinander angeordneten Rückschlagventilen besteht, mit einer Flüssigkeitsleitung verbunden werden kann, in die die Dosierflüssigkeit gepumpt werden soll.

Ein Entlüftungsventil 9 wird beim Einschalten der Pumpe geöffnet, um die Pumpkammer 6 zu entlüften, wobei am Ende der Entlüftung über das Ventil 9 in eine Kammer 10 austretende Dosierflüssigkeit über einen an der Kammer 10 angeschlossenen Anschlußstutzen 11 in den Dosierflüssigkeitsbehälter zurückfließt.

Die Membran 5 ist zwischen dem Gehäuse 4 und einem mittleren Gehäuse 12 fest eingespannt.

Der Antriebsteil 2 enthält eine zwischen zwei fest miteinander verbundenen Gehäuseteilen 13 und 14 fest eingespannte zweite Membran 15, die eine Druckkammer 16 im Gehäuseteil 14 begrenzt. Die Membran 15 ist mit einem einteilig am einen Ende eines Stöbels 17 ausgebildeten Membranteller 18 fest verbunden. Der Stöbel 17 ist durch eine Bohrung 19 in der einen Gehäusewand 22 des Gehäuseteils 13 hindurchgeführt und ragt mit seinem anderen Ende in eine Bohrung 20 des Gehäuses 12, wo er mit einem koaxialen Fortsatz der Membran 5 durch Verschraubung fest verbunden ist. Der Membranteller 18 und damit die Membran 15 stützt sich auf der der Membran 15 abgekehrten Seite über eine schraubenförmige Feder 21 an der Wand 22 des Gehäuseteils 13 in einer Kammer 23 ab, die ebenfalls durch die Membran 15 begrenzt wird. Die Kammer 23 steht mit dem Freien in Verbindung.

Durch eine der Membran 15 gegenüberliegende Wand 24 der Druckkammer 16 ist eine Hubverstellwelle 25 zum Einstellen des Hubs der Membran 15 abgedichtet hindurchgeführt. Sie ist mittels Gewinde 26 durch Drehung eines auf das äußere Ende der Hubverstellwelle 25 aufgesteckten Einstellknopfes 27 mit daran befestigtem Zeiger 28 axial verstellbar, wobei sie in der Rückstellrichtung der Membran 15 als hubbegrenzender Anschlag für einen in eine mittlere Öffnung der Membran 15 eingeklopften etwa pilzförmigen Fortsatz 29 des Stöbels 17 und damit für die Membran 15 selbst wirkt. Ein Segerring 30 am Ende der Hubverstellwelle 25 begrenzt seinerseits den Verstellweg der Hubverstellwelle 25 in Rückstellrichtung der Membran 15.

Die Druckkammer 16 hat ferner einen Anschluß 31 für den Steuerteil 3, über den sie mit Druckfluidimpulsen, hier Druckluftimpulsen, beaufschlagt wird, deren Folgefrequenz der gewünschten Hubfrequenz des Pumpenkopfes 1 entspricht.

Der Steuerteil 3 enthält eine Druckquelle 32, hier eine Pneumatik-Druckquelle, eine daran angeschlossene Aufbereitungseinheit 33 (bestehend aus Filter, Druckregelventil, Manometer und ggf. Öler), ein der Aufbereitungseinheit 33 nachgeschaltetes elektromagnetisch durch eine nicht dargestellte elektrische Steuereinrichtung gegen die Kraft einer Rückstellfeder betätigbares Wegeventil 34 mit drei Anschlüssen und zwei Stellungen, ein sogenanntes Drei/Zwei-Wegeventil, und ein dem Wegeventil 34 nachgeschaltetes Drosselrückschlagventil 35 mit einem einstellbaren Drosselventil 36 in einem Hinlaufzweig 37 und einem Rückschlagventil 38 in einem Rücklaufzweig 39.

Wenn das Wegeventil 34 aus der dargestellten Stellung in die andere Stellung umgeschaltet wird, wird ein Druckfluidimpuls über das Wegeventil 34 und das Dros-

selventil 36 der Druckkammer 16 zugeführt. Aufgrund des Drosselventils 36 baut sich dieser Druckimpuls jedoch nicht schlagartig, sondern nur allmählich auf. Er bewirkt daher auch keine schlagartige Auslenkung der Membran 15 gegen die Kraft der Feder 21. Demzufolge wird auch der Stöbel 17 und die mit diesem verbundene Membran 5 nicht schlagartig bewegt. Vielmehr wird ein verhältnismäßig langsamer Arbeitshub durch die Membran 5 ausgeführt, bei dem ein Überfordern der Dosierflüssigkeit auch bei einem verhältnismäßig niedrigen Gegendruck auf der Druckseite des Pumpenkopfes 1 vermieden wird. In Verbindung mit der Einstellbarkeit des Drosselventils 36 kann daher in einem verhältnismäßig großen Frequenzbereich der Druckfluidimpulse und damit der Pumpfrequenz eine weitgehend gleichbleibende Förderleistung ohne Überförderung sichergestellt werden.

Wenn das Wegeventil 34 wieder in die dargestellte Lage umgeschaltet wird, stellt die Feder 21 die Membran 15 und damit auch die Membran 5 wieder zurück, wobei das Druckfluid aus der Kammer 16 über das im Rücklaufzweig 39 liegende Rückschlagventil 38 und das Wegeventil 34 ins Freie (oder, im Fall einer Druckflüssigkeit, in einen Tank) zurückströmt. Hierbei erfolgt zwar die Rückstellung durch die Feder 21 verhältnismäßig rasch, doch läßt sich die Rückstellfeder 21 so schwach einstellen, daß ein allzu starker Saughub des Pumpenkopfes 1, der ein Ausgasen oder Aufreißen der Dosierflüssigkeit bewirken würde, weitgehend verhindern wird. Gewünschtenfalls kann auch ein zusätzliches Drosselrückschlagventil in den Fluidkreis zwischen der Druckquelle 32 und dem Anschluß 31 in Reihe mit dem Drosselrückschlagventil 35, jedoch umgekehrter Durchflußrichtung des in dem weiteren Drosselrückschlagventil enthaltenen Rückschlagventils, vorgesehen sein. Gegebenenfalls würde auch der Saughub gedrosselt.

Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 enthält der Antriebsteil 2 im Gehäuseteil 13 eine weitere durch die Membran 15 begrenzte Druckkammer 23', die über einen Anschluß 40 an einen weiteren aus der Druckquelle 32 über das nunmehr als Umschaltventil ausgebildete Wegeventil 34' mit vier Anschlüssen und zwei Stellungen gespeisten Fluidkreis mit einem weiteren Drosselrückschlagventil 41 angeschlossen ist. Das Drosselrückschlagventil 41 enthält in einem Hinlaufzweig 42 ein zweites Rückschlagventil und in einem Rücklaufzweig 44 ein zweites einstellbares Drosselventil 45. Das Rückschlagventil 38 liegt nunmehr im Hinlaufzweig 37 und das Drosselventil 36 im Rücklaufzweig 39. Die bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 vorgesehene Rückstellfeder 21 ist entfallen, und der Stöbel 17 ist abgedichtet durch die Gehäusewand 22 hindurchgeführt. Die Druckkammer 23' steht nicht mit dem Freien in Verbindung. Auf der der Druckkammer 16 zugekehrten Seite der Membran 15 ist zusätzlich ein durch die Membran 15 hindurch mit dem Membranteller 18 verbundener Befestigungsring 46 vorgesehen. Im übrigen ist dieses Ausführungsbeispiel ebenso ausgebildet wie das nach Fig. 1.

Wenn das Wegeventil 34' aus der dargestellten Stellung in die andere umgeschaltet wird, strömt das Druckfluid aus der Druckquelle 32 über die Aufbereitungseinheit 33, das Wegeventil 34' und das Rückschlagventil 38 in die Druckkammer 16. Gleichzeitig baut sich der Druck in der Druckkammer 23' über das Drosselventil 45 und das Wegeventil 34' ins Freie allmählich ab, wobei die Dosierpumpe einen Arbeitshub ausführt, der sich entsprechend langsam vollzieht, so daß eine Überförderung vermieden wird. In der dargestellten Stellung des

Wegeventils 34' strömt das Druckfluid dagegen aus der Druckquelle 32, über die Aufbereitungseinheit 33, das Wegeventil 34' und das Rückschlagventil 43 in die Druckkammer 23', während sich gleichzeitig der Druck 5 in der Druckkammer 16 allmählich über das Drosselventil 36 und das Wegeventil 34' ins Freie abbaut. Auf diese Weise wird auch der Saughub der Dosierpumpe entsprechend der Einstellung des Drosselventils 36 verlangsamt und damit ein Ausgasen oder Aufreißen der 10 Dosierflüssigkeit während des Saughubs vermieden. Sowohl während des Arbeitshubs als auch während des Saughubs simuliert der sich nur allmählich abbauende Fluiddruck in der Druckkammer 23' bzw. in der Druckkammer 16 einen Gegendruck der Dosierpumpe, der weitgehend unabhängig von der Höhe des tatsächlich 15 vorhandenen Gegendrucks ist. Insgesamt ergibt sich bei diesem Ausführungsbeispiel eine noch größere Unabhängigkeit der Förderleistung der Dosierpumpe vom Gegendruck.

Fig. 3 zeigt die Abhängigkeit der Förder- oder Dosierleistung der Dosierpumpe vom Gegendruck für verschiedene Ausführungsbeispiele bei einer Hubfrequenz von 120 min. Die Kurven a und b stellen die Abhängigkeit der Förderleistung vom Gegendruck für das Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 für verschiedene Kräfte der Rückstellfeder 21 dar, und zwar für Rückstellfederkräfte von 80 N und 120 N. Man erkennt, daß die Förderleistung bei kleinerer Federkraft (Kurve a) über einem größeren Gegendruckbereich als bei größerer Federkraft (Kurve b) weitgehend konstant, d. h. unabhängig vom Gegendruck ist. Die Kurve c gilt für eine Ausführungsform mit Kolben anstelle der zweiten Membran 15 nach Fig. 1 und mit einer Rückstellfeder. Bei einer solchen Ausbildung ist die Förderleistung über den geringsten Bereich unabhängig vom Gegendruck. Die Kurve d gilt für das Ausführungsbeispiel nach Fig. 2. In diesem Fall ist die Förderleistung über einen sehr viel größeren Bereich als bei den anderen Ausführungsformen unabhängig vom Gegendruck.

Das Ausführungsbeispiel nach den Fig. 4 bis 6 unterscheidet sich von dem nach Fig. 1 nur dadurch, daß die Dosierpumpe unter dem Antriebsteil 2 mit einem Sockel 46 versehen ist. Der Sockel 46 dient nicht nur zur Montage der Dosierpumpe am Einbauort, sondern gleichzeitig auch als Stützpunkt für ein elektrisches Verbindungsleitung zwischen einem den Flüssigkeitsstand im Dosierflüssigkeitsbehälter überwachenden Niveauprüfer und einer Auswerteinrichtung in einem Steuerschrank. Zu diesem Zweck ist der Sockel mit zwei elektrischen Anschlüssen 47 und 48 versehen, die innerhalb des Sockels 46 elektrisch miteinander verbunden sind. Das Gehäuse 13, 14 des Antriebsteils 2 ist in verschiedenen Drehwinkelstellungen relativ zum Sockel 46 an diesem im Rastsitz ansteckbar. Bei einem Defekt der Dosierpumpe kann diese daher leicht ausgetauscht werden, ohne das elektrische Kabel lösen zu müssen. Das Anstecken im Rastsitz ist leicht durchführbar. Dadurch, daß Antriebsteil 2 und Sockel 46 in verschiedenen Drehwinkelstellungen miteinander verbindbar sind, lassen sich die elektrischen Anschlüsse 47 und 48 an der Einbaustelle auf der jeweils am leichtesten zugänglichen Seite der Dosierpumpe vorsehen. Der Antriebsteil 2 ist ferner mit einem Anschlußstutzen 49 für das Druckfluid versehen.

Die Dosierpumpe nach Fig. 7 unterscheidet sich von der nach den Fig. 4 bis 6 nur dadurch, daß der Sockel 46 zusätzlich mit einem Anschlußstutzen 50 für das Druckfluid versehen ist und intern einen Durchgangskanal zur

Druckkammer 16 aufweist, so daß der Anschluß 31 und der Anschlußstutzen 49 entfallen können.

Die Dosierpumpe nach Fig. 8 unterscheidet sich von der nach den Fig. 4 bis 6 lediglich dadurch, daß der Sockel 46 zusätzlich mit dem Anschlußstutzen 50 für die Zuführung des Druckfluids und mit einem weiteren Anschlußstutzen 51, der im Sockel 46 mit dem Anschlußstutzen 50 verbunden ist und außerhalb der Dosierpumpe über eine Druckfluidleitung 52 mit dem Anschlußstutzen 49 verbunden werden kann.

Ein Sockel, wie der Sockel 46 nach den Fig. 5 bis 8, kann auch bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 vorgesehen sein, wobei der Sockel mit einem oder zwei zusätzlichen Anschlußstutzen für die Zuführung des Druckfluids zur zweiten Druckkammer 23' versehen sein kann, ähnlich wie bei den Ausführungsbeispielen nach den Fig. 7 und 8 für die Druckkammer 16.

In allen Fällen kann der Sockel 46 die Steuereinrichtung 3 und die zugehörigen elektrischen Steuerteile aufweisen, wobei dann noch zusätzliche elektrische Anschlüsse vorgesehen sind.

Die Fig. 9 und 10 zeigen ausführlicher ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel dafür, wie das Gehäuse 13, 14 des Antriebsteils 2 ausgebildet sein kann, um ihn in verschiedenen Drehwinkelstellungen relativ zum Sockel 46' an diesem im Rastsitz anzustecken. Der Sockel 46' hat einen nach oben vorstehenden viereckigen Vorsprung 53 mit jeweils einer seitlich vorstehenden Rastnase 54 an jeder Ecke, die beim Aufstecken der Dosierpumpe von jeweils einer entsprechend geformten Rastnase 55 an der Unterseite der Gehäuseteile 13 und 14 untergriffen wird. Der Sockel 46' hat ferner zwei sich diametral gegenüberliegende gewindefreie Bohrungen 56. Je nach der relativen Drehwinkelstellung von Dosierpumpe und Sockel 46' wird eine Schraube 57 durch einen Schlitz 58 im Gehäuseteil 14 hindurch in die eine oder andere der beiden Bohrungen 56 eingeschraubt, um eine seitliche Verschiebung der Dosierpumpe relativ zum Sockel 46' in Längsrichtung der Rastnasen 54, 55 zu verhindern. Das Gewinde der Schraube 57 schneidet dabei in die Wand der Bohrung 56 ein. Bei diesem Ausführungsbeispiel können Dosierpumpe und Sockel 46' mithin in zwei um 1800 relativ zueinander verdrehten Stellungen miteinander verrastet werden.

Die Drosselrückschlagventile 35 und 41 können alternativ ein fest auf den jeweiligen Anwendungsfall optimal eingestelltes Drosselventil aufweisen und als kombiniertes, in einen Anschlußstutzen eingebautes Drosselrückschlagventil ausgebildet sein, wie es in den Fig. 11 und 12 für das eine Drosselrückschlagventil 35' dargestellt ist. Das Drosselrückschlagventil 35' besteht aus einem im Anschluß 31 eingeschraubten, hohlylindrischen Gehäuse 59 mit einem konischen Ventilsitz 60 in einer koaxialen Bohrung 61 des Gehäuses 59 und einem Ventilverschlußglied 62, das in der Bohrung 61 mit einem axiale Rippen 63 auf der Außenseite aufweisenden Endabschnitt axial verschiebbar gelagert ist. Das Ventilverschlußglied 62 hat eine koaxial durchgehende Bohrung 64 mit einer das Drosselventil 36' bildenden Verengung und Zähnen 65 am außerhalb des Gehäuses 59 liegenden Öffnungsrand der Bohrung 64. Über die Zähne 65 stützt sich das Ventilverschlußglied 62 in der Öffnungslage nach Fig. 11 am Rand einer Einlaßöffnung 66 der Druckkammer 16 ab.

In der Öffnungslage des Ventilverschlußglieds 62 strömt das Druckfluid weitgehend ungehindert durch eine Bohrung 67 eines Anschlußteils 68, einen durch den Anschlußteil 68 und das Gehäuse 59 begrenzten Ring-

raum 69, radiale Bohrungen 70 im Gehäuse 59, die Bohrung 61, die axialen Kanäle zwischen den Rippen 63, die Anschlußbohrung 31, die Lücken zwischen den Zähnen 65 und die Öffnung 66 in die Druckkammer 16 und nur ein geringer Teil des Druckfluids durch das Drosselventil 36', wobei Dichtungsringe 71 eine Abdichtung des Ringraums 69 und des Spalts zwischen dem Gehäuseteil 14 und dem Gehäuse 59 bewirken.

Während des Rückhubs der Membran-Dosierpumpe 10 bzw. der Membran 15 nimmt das Ventilverschlußglied dagegen die in Fig. 12 dargestellte Schließlage ein, in der es mit seiner konischen Schulter 72 am Ventilsitz 60 anliegt. Das Druckfluid strömt hierbei nur über das Drosselventil 36' zurück.

15 Diese im Anschlußstutzen 49 integrierte Anordnung und die Kombination von Drosselventil und Rückschlagventil zu einer Baueinheit ergibt einen kompakten Aufbau und vermeidet gleichzeitig eine längere Verbindungsleitung zwischen dem Drosselrückschlagventil 20 und dem Antriebsteil 2, einschließlich des Volumens einer solchen Verbindungsleitung, das einem genauen Dosierhub ebenfalls abträglich wäre.

Anstelle des elektrisch betätigten und steuerbaren Wegeventils 34 oder 34' kann auch ein rein pneumatisch 25 oder hydraulisch betriebenes Druckimpulsgeberventil verwendet werden, das aus einer Druckquelle mit konstantem Druck gespeist wird und dessen Pulsfrequenz konstruktiv fest vorgegeben oder einstellbar ist. Die Dosierpumpe arbeitet dann entweder mit fester oder 30 einstellbarer Hubfrequenz und läßt sich in explosionsgefährdeten Räumen einsetzen. Ein solches Druckimpulsgeberventil läßt sich ebenfalls im Sockel 46 oder 46' einbauen.

35

#### Patentansprüche

1. Membran-Dosierpumpe mit einer durch eine Membran (5) abgeschlossenen Pumpkammer (6), die über ein Saugventil (7) mit der Saugseite und über ein Druckventil (8) mit der Druckseite verbindbar ist, und mit einem Antriebsteil (2), durch den die Membran (5) in der einen und in der anderen Richtung auslenkbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Antriebsteil (2) eine Druckkammer (16) aufweist, die an einen aus einer Druckquelle (32) über ein mit der gewünschten Pumpfrequenz betätigbares Wegeventil (34; 34') gespeisten Fluidkreis mit einem Hinalaufzweig (37) und einem Rücklaufzweig (39) angeschlossen ist, daß in dem Fluidkreis ein Drosselventil (36; 36') und ein Rückschlagventil (38) angeordnet sind, und zwar das eine Ventil (36; 36'; 38) im Hin- und das andere (38; 36; 36') im Rücklaufzweig (37; 39), und daß die Membran (5) in Abhängigkeit von dem in der Druckkammer (16) herrschenden Druck in der einen oder anderen Richtung bewegbar ist.

2. Membran-Dosierpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckkammer (16) durch eine Membran (15) abgeschlossen ist, deren Bewegung über einen Stöbel (17) auf die Pumpkammer-Membran (5) übertragbar ist.

3. Membran-Dosierpumpe nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckkammer-Membran (15) durch den Druck in der Druckkammer (16) gegen die Kraft einer Rückstellfeder (21) auslenkbar ist.

4. Membran-Dosierpumpe nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckkammer-

Membran (15) eine weitere Druckkammer (23') begrenzt, die an einen weiteren aus der Druckquelle (32) über das als Umschaltventil ausgebildete Wegeventil (34') gespeisten Fluidkreis mit einem Hinlaufzweig (42) und einem Rücklaufzweig (44) angegeschlossen ist, daß der Stößel (17) abgedichtet durch die der Pumpkammer-Membran (5) zugekehrte Druckkammerwand (22) hindurchgeführt ist und daß in dem weiteren Fluidkreis ein weiteres Drosselventil (43) und ein weiteres Rückschlagventil (43) angeordnet sind, und zwar das eine weitere Ventil (43) im weiteren Hinlaufzweig (42) und das andere weitere Ventil (45) im weiteren Rücklaufzweig (44). 5

5. Membran-Dosierpumpe nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß jedes Drosselventil (36, 36', 45) im jeweiligen Rücklaufzweig (39; 44) angeordnet ist.

6. Membran-Dosierpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das oder jedes Drosselventil (36, 36', 45) einstellbar ist. 20

7. Membran-Dosierpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das oder jedes Drosselventil (36; 36') einen konstant für den jeweiligen Anwendungsfall optimal bemessenen Drosselquerschnitt aufweist. 25

8. Membran-Dosierpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das oder jedes in einem Hinlaufzweig liegende Drosselventil (36') mit dem bzw. jedem in einem Rücklaufzweig liegenden Rückschlagventil (38) eine in einem Anschlußstutzen (49) des Antriebsteils (2) integrierte Baueinheit bildet. 30

9. Membran-Dosierpumpe nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Drosselventil (36') in einem Ventilverschlußglied (62) des Rückschlagventils (38) ausgebildet ist. 35

10. Membran-Dosierpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Ventile (36, 38, 43, 45) und zugehörigen Steuereinrichtungen in einem Sockel (46; 46') angeordnet sind, der am Gehäuse (13, 14) des Antriebsteils (2) angebracht ist. 40

11. Membran-Dosierpumpe nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (13, 14) des Antriebsteils (2) in verschiedenen Drehwinkelstellungen relativ zum Sockel (46; 46') an diesem im Rastzitz ansteckbar ist. 45

12. Membran-Dosierpumpe nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Sockel (46) einen Anschlußstutzen (50) für die Druckquelle (32) aufweist. 50

13. Membran-Dosierpumpe nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Sockel (46) einen ersten Anschluß (47) für ein zu einem Niveaufühler in einem Dosierflüssigkeitsbehälter führendes Kabel und einen mit dem ersten Anschluß (47) über eine Signalleitung verbundenen zweiten Anschluß (48) für ein zu einer entfernt angeordneten Auswerteeinrichtung führendes Kabel aufweist. 55

60

Hierzu 7 Seite(n) Zeichnungen

— Leerseite —

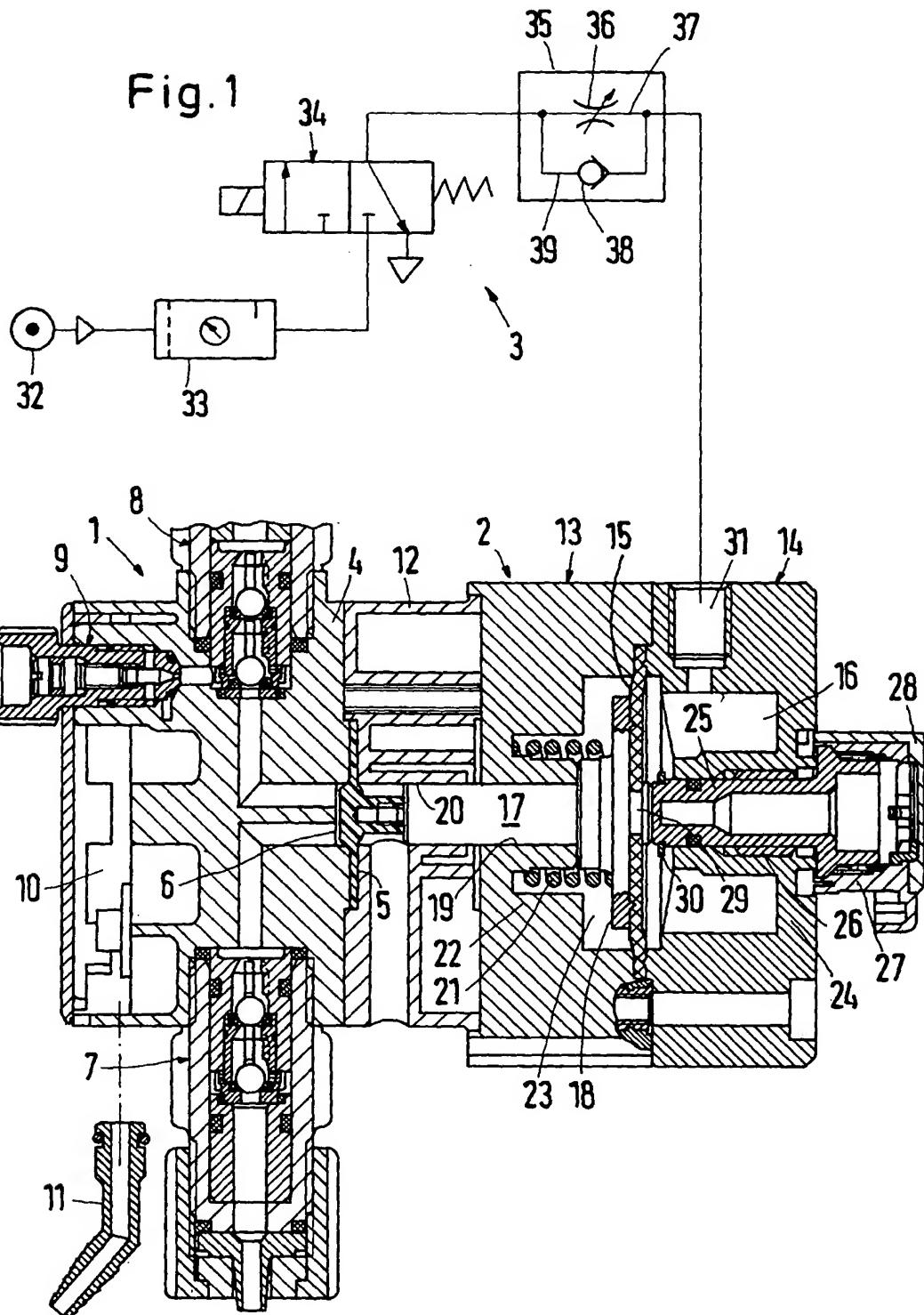
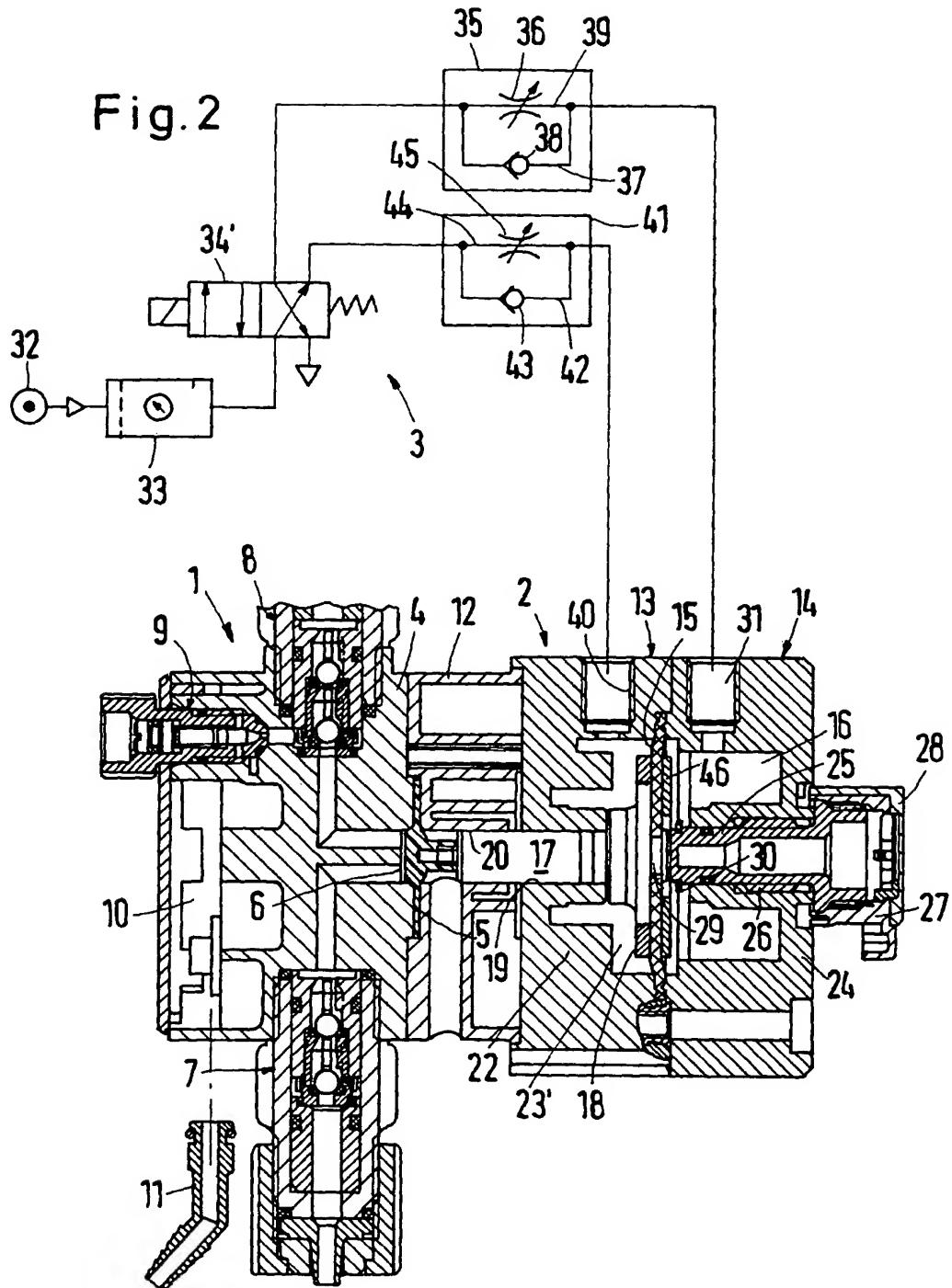


Fig. 2



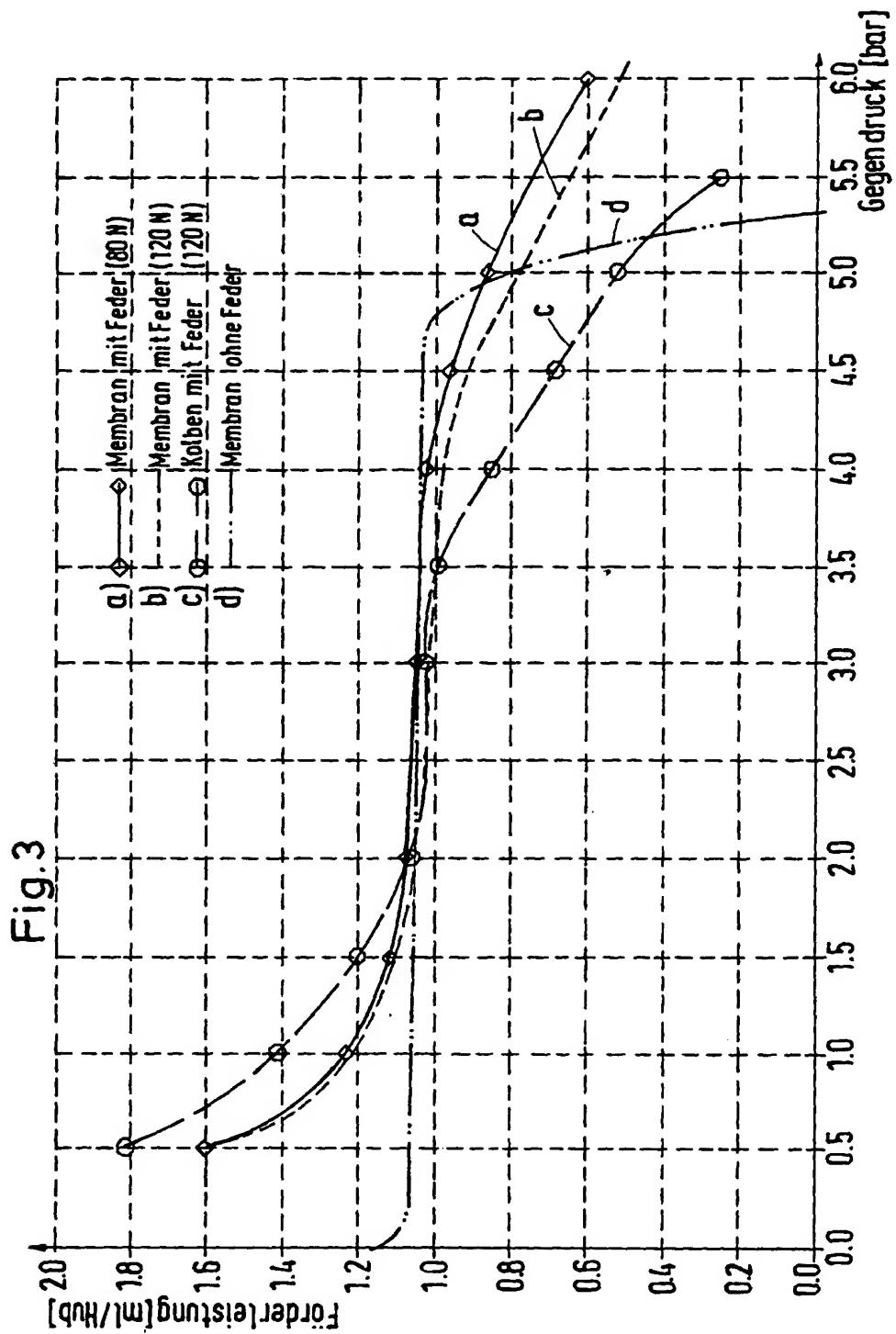


Fig. 4

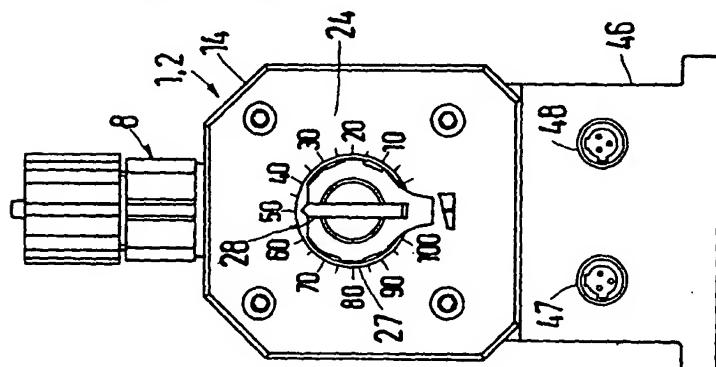


Fig. 5

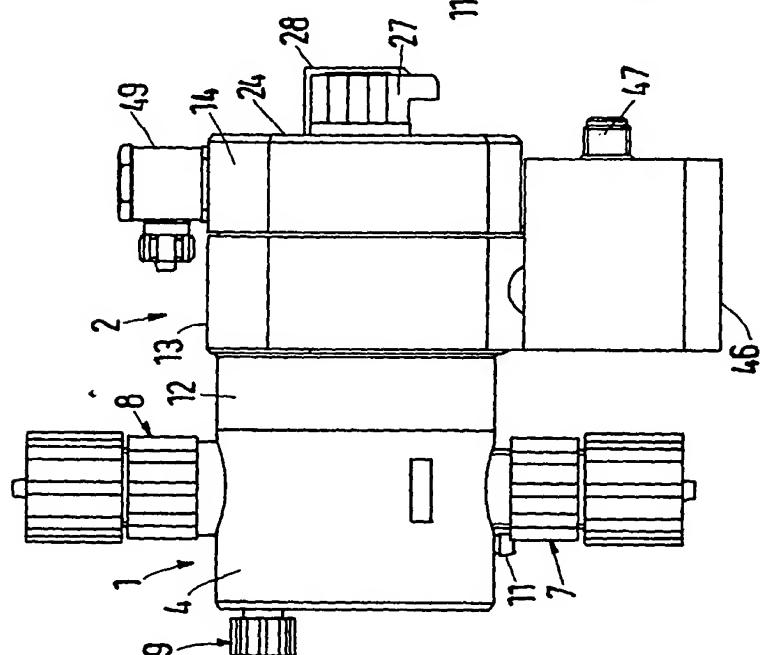


Fig. 6

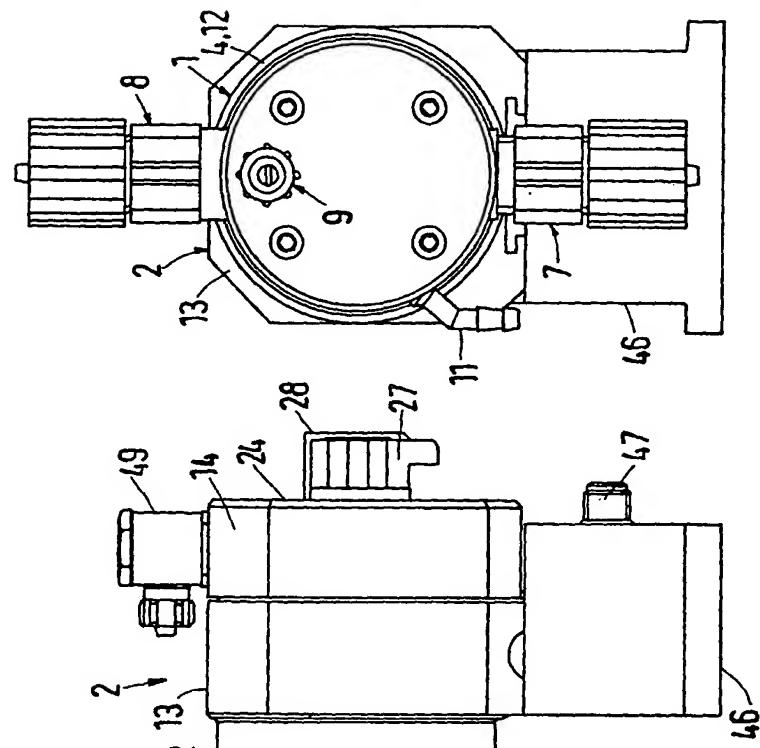


Fig. 8

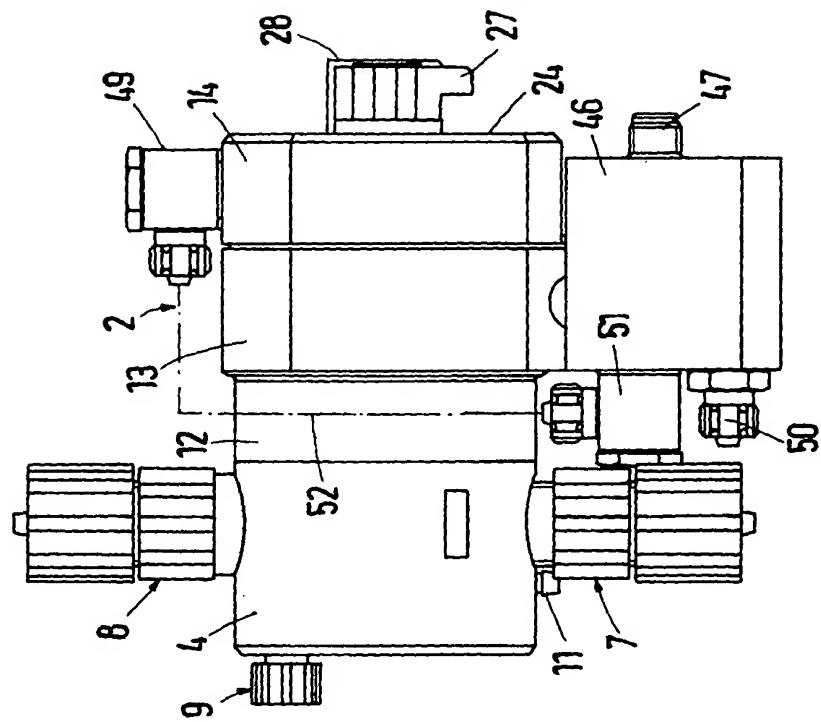


Fig. 7

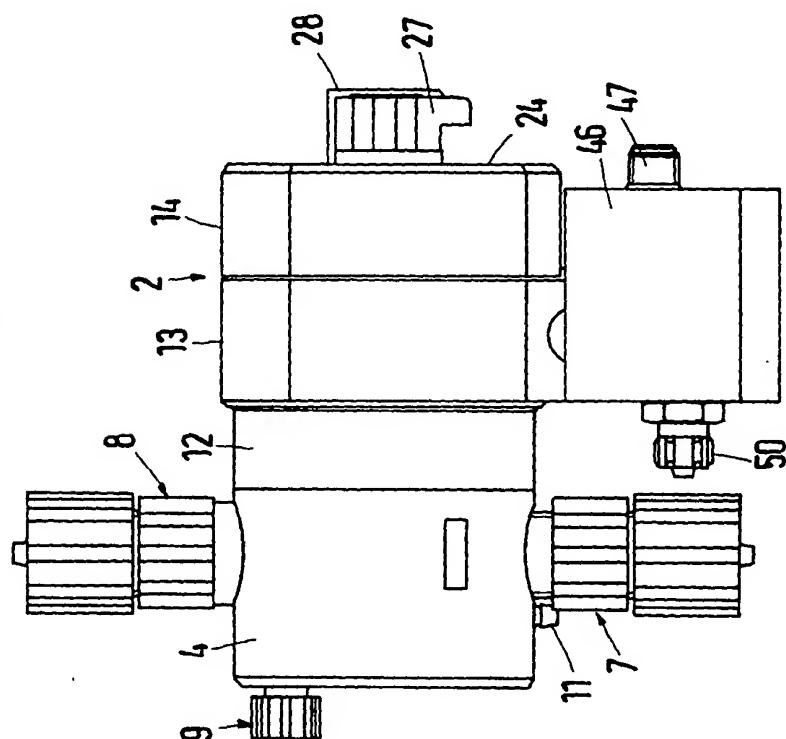


Fig. 9

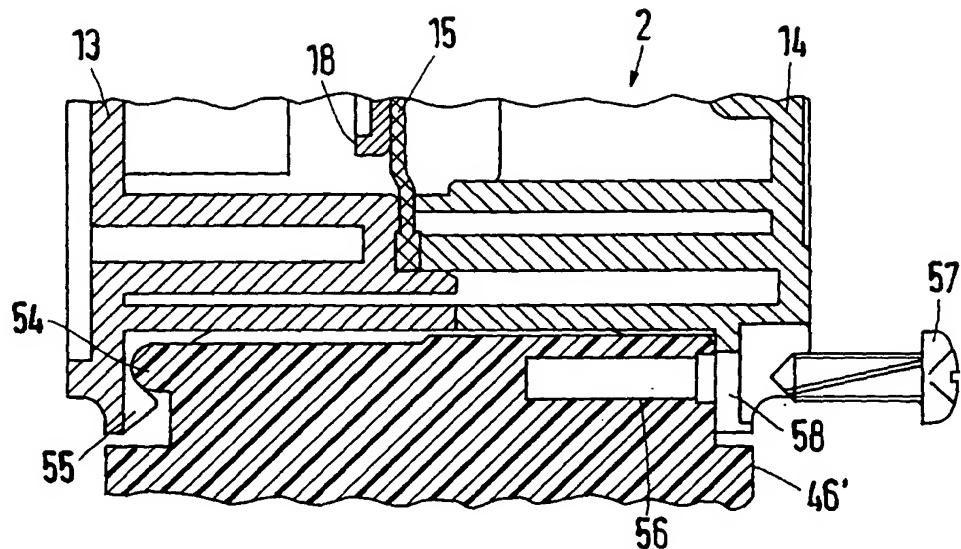


Fig. 10

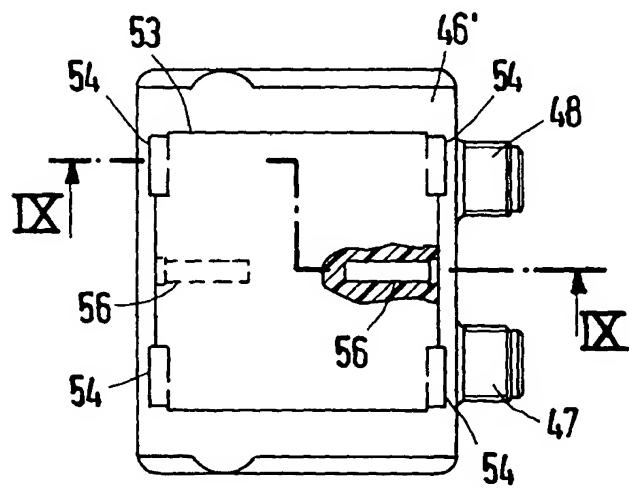


Fig. 11

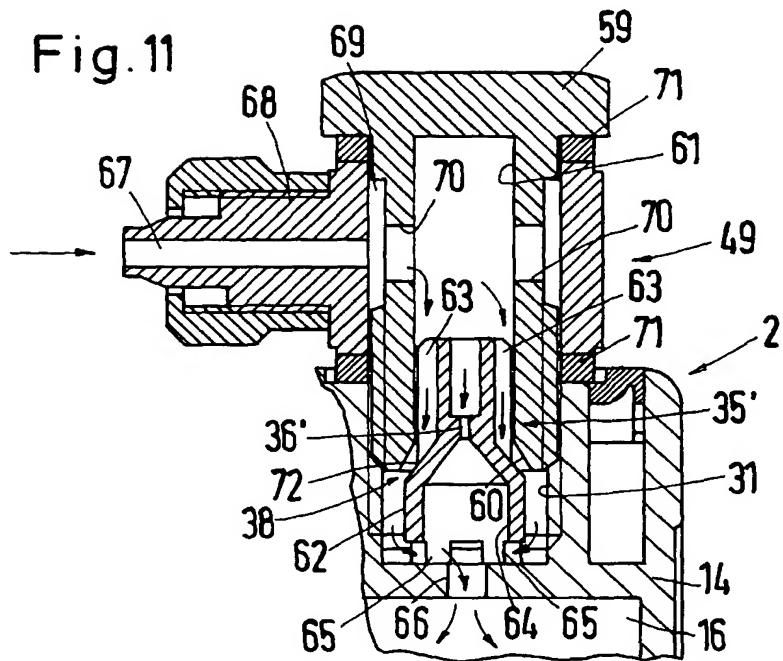


Fig. 12

